

Katedra: Matematiky a didaktiky matematiky

Studijní program: Matematika

Studijní obor: Matematika – Geografie

Webové stránky pro výuku goniometrie a trigonometrie

Websites for teaching of goniometry and trigonometry

Bakalářská práce: 2013–FP–KMD– 003

Autor:

Lenka KRUPÍČKOVÁ

Podpis:

Vedoucí práce: RNDr. Dana Černá, Ph.D.

Počet

Stran	grafů	obrázků	Tabulek	pramenů	příloh
43	7	11	0	12	3

V Liberci dne: 26. 4. 2013

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Lenka Krupičková
Osobní číslo: P10000568
Studijní program: B1101 Matematika
Studijní obory: Matematika se zaměřením na vzdělávání
Geografie se zaměřením na vzdělávání
Název tématu: Webové stránky pro výuku goniometrie a trigonometrie
Zadávající katedra: Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Zásady pro vypracování:

Student prostuduje dostupné učebnice, sbírky úloh a webové stránky týkající se goniometrie a trigonometrie. Na základě prostudované literatury vytvoří vlastní webové stránky, které budou sloužit jako pomůcka pro výuku goniometrie a trigonometrie na střední škole. Na stránkách bude umístěna teorie, řešené i neřešené příklady a také interaktivní testy.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] BARTSCH, H. J., Matematické vzorce. SNTL, Praha, 2006. ISBN 80-200-1448-9.
- [2] GELFAND, I.M., SAUL, M., Trigonometry, Birkhauser, Boston, 2001. ISBN 0-8176-3914-4.
- [3] ECCHER, C., Profesionální webdesign, 2. vydání, Computer Press, Brno, 2010. ISBN 978-80-251-2677-6.
- [4] ODVÁRKO, O., Matematika pro gymnázia. Goniometrie. Prometheus, Praha, 2008. ISBN 978-80-7196-359-3.
- [5] POLÁK, J., Přehled středoškolské matematiky. Prometheus, Praha, 2010. ISBN 978-80-7196-356-1.
- [6] ODVÁRKO, O., Goniometrie - Sběrka úloh pro gymnázia. Prometheus, Praha 1997. ISBN 978-80-7196-306-6.
- [7] PETÁKOVÁ, J., Matematika - příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy. Prometheus, Praha 1998. ISBN 80-7196-099-3.
- [8] ODVÁRKO, O., Božek, M., Ryšánková, M., Smida, J., Matematika pro II. ročník gymnázií. SPN, Praha 1985. ISBN 80-04-24328-2.

Vedoucí bakalářské práce:

RNDr. Dana Černá, Ph.D.

Katedra matematiky a didaktiky matematiky

Datum zadání bakalářské práce:

17. dubna 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

26. dubna 2013

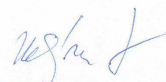


doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan

dne

L.S.



doc. RNDr. Jaroslav Mlýnek, CSc.

vedoucí katedry

Čestné prohlášení

Název práce: Webové stránky pro výuku goniometrie a trigonometrie
Jméno a příjmení autora: Lenka Krupičková
Osobní číslo: P10000568

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval/a samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil/a elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl/a jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 26. 04. 2013

Lenka Krupičková

Poděkování

Ráda bych na tomto místě vyjádřila své poděkování své vedoucí práce RNDr. Daně Černé, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a trpělivost při čtení práce. Dále bych poděkovala své rodině za podporu po celou dobu studia a při tvorbě práce.

V Liberci dne: 26. 04. 2013

Lenka Krupičková

Anotace

Bakalářská práce se věnuje webovým stránkám, které budou sloužit při výuce goniometrie a trigonometrie na středních školách a popřípadě gymnáziích.

Webové stránky jsem vytvořila na základě potřeby učebního materiálu k danému učivu s pomocí odborné literatury a materiálů již existujících i mých vlastních doplňujících informací, obrázků a příkladů.

Z větší části jsou stránky zaměřeny na goniometrii. Tyto kapitoly se zabývají goniometrickými funkcemi sinus, kosinus, tangens, kotangens, jejich odvozením a znázorněním jejich grafů. Dále je zde ukázáno použití goniometrických funkcí a také goniometrických vzorců při řešení goniometrických rovnic.

V návazné části trigonometrie jsou podrobně vysvětleny trigonometrické věty, především sinová a kosinová věta. Závěr každé kapitoly webových stránek je věnován příkladům k opakování probraného učiva v té dané kapitole, kde je možnost ověřit si nejen správný výsledek, ale i správný postup řešení dané úlohy.

Cílem práce je vytvořit webové stránky pro výuku goniometrie a trigonometrie na střední škole, které pomohou vyučujícím lépe vysvětlit toto učivo. Dále webové stránky mnou vytvořené mohou sloužit studentům zároveň jako samostatný učební text k lepšímu porozumění, upevnění či jen osvěžení daného učiva.

Testy, které nalezneme v závěru mých stránek slouží k ověření získaných znalostí, schopností během studia goniometrie a trigonometrie. Toto učivo je na stránkách rozvrženo do několika podkapitol, tedy položek v menu a i v každé této podkapitole jsou uvedeny příklady k procvičení. Tyto příklady skrývají své řešení pod smajlíkem. Uživatel si může ověřit, zda jeho výsledek je správný či nikoli.

Klíčová slova

goniometrie - goniometrické funkce – goniometrické rovnice – trigonometrie

The annotation

Bachelor thesis is dedicated to websites which will serve to teach goniometry and trigonometry in a high or a grammar schools.

I created the website based on the needs of the teaching materials for this subject matters with literature and materials already existing and with my own additional information, pictures and examples.

For the most part the site is focused on goniometry. These chapters deal with the trigonometric functions sine, cosine, tangent, cotangent, their derivation and representation of their graphs. There is also shown the use of trigonometric functions and trigonometric formulas to solve trigonometric equations.

In the follow-up of trigonometry, trigonometric sentences are explained in detail, especially sine and cosine theorem. End of each chapter of website is devoted to examples of repetition of curriculum in that particular section, where one can check not only the correct result, but also the correct procedure for solving a given task. The goal is to create a website for teaching goniometry and trigonometry in high school which can help teachers better explain the subject matter. In addition, the website which I created can serve students well as a separate textbook for better understanding, fixing or just freshening the subject matters.

Tests which can be found at the end of my website are used to verify the acquired knowledge and skills while studying goniometry and trigonometry. This curriculum is on website separated for several subsections, thus items in menu and examples of the practice are in every of this section. These examples are hiding their solutions under the smiley. User don't need to worry whether the result is correct or not.

Keywords

goniometry – trigonometric function - trigonometric equations – trigonometry

Obsah

Úvod.....	9
1 Informace o vytvořených stránkách.....	10
2 Cíle.....	15
2.1 Cíle výuky goniometrie, trigonometrie a matematiky obecně.....	15
2.2 Cíle vytvořených webových stránek.....	16
2.3 Dotazník.....	17
3 Možnosti využití a zaměření obsahu stránek	23
3.1 Goniometrické funkce ostrého úhlu.....	23
3.2 Sinová věta	23
3.3 Kosinová věta	24
3.4 Vlastnosti a grafy goniometrických funkcí.....	25
3.5 Goniometrické rovnice a vzorce	26
4 Analýza již existujících webových stránek	27
4.1 Zásady tvorby webových stránek	28
4.2 Hodnocení webových stránek matematika-online	29
4.3 Hodnocení webových stránek lkspa.cz	31
4.4 Porovnání hodnocených webových stránek s mými webovými stránkami	32
4.5 Matematika-online vs. mé stránky	33
4.6 lkspa.cz vs. mé stránky	36
Závěr	38
Literatura.....	39
Seznam obrázků	41
Seznam grafů.....	42
Seznam příloh	43

Úvod

Tématem bakalářské práce je vytvořit webové stránky s částí učiva zabývající se goniometrií a trigonometrií, které patří ke znalostem každého studenta střední školy nebo gymnázia. Téma je aktuální, protože je součástí každého tematického plánu a osnov na střední škole, střední odborné škole i gymnáziu. Goniometrie a trigonometrie představuje významnou část učiva třetího ročníku. Tato oblast matematiky je zaměřena na teorii i praxi. Nejdříve se zabývá převážně teorií v goniometrii a řešení praktických úloh a problémů už spadá do trigonometrie.

Při tvorbě stránek jsem čerpala informace z několika literárních pramenů a učebnic. Soudobé literární prameny zejména od autora Vošického jsou stále velmi aktuální, protože vycházejí každoročně aktualizovaná vydání jeho učebnic a sbírek příkladů. Uvádějí i aktuální příklady použitelné v technických oborech v dnešní době moderní technologie.

Práce na stránkách byla velmi náročná z řady důvodů. Hlavním důvodem bylo sepsat a vybrat podstatné definice, pojmy a věty a k nim výstižné a názorné příklady. Vše bylo důležité dát do stránek přehledně a srozumitelně pro návštěvníka stránek. Dalším důvodem, který úzce souvisí s prvním, byl čas strávený na tvorbě stránek.

Obsahem textu bakalářské práce je analýza již existujících webových stránek se stejným tématem. V analýze se zabývám hodnocením vybraných webových stránek a porovnáním s mými stránkami. Dále jsou v textu práce popsány cíle výuky goniometrie a trigonometrie obecně a pomocí webových stránek jako výukového materiálu současné doby. Následuje kapitola, která se zabývá možnostmi využití a zaměření obsahu stránek. V poslední kapitole práce nalezne čtenář mé bakalářské práce ukázkou částí kapitol v tištěné podobě. Důvodem této kapitoly byla souvislost s učebnicemi, kde jejich tištěná podoba stále převládá. Využití stránky lze tedy i v tištěné podobě, což někteří učitelé i studenti možná uvítají.

Vytvořené stránky nalezne uživatel na www.lenkakupickova.cz. Doména má v názvu autora stránek, tedy mé jméno a příjmení. Tento název mi připadal výstižný pro odevzdání a následnou obhajobu mé bakalářské práce.

1 Informace o vytvořených stránkách

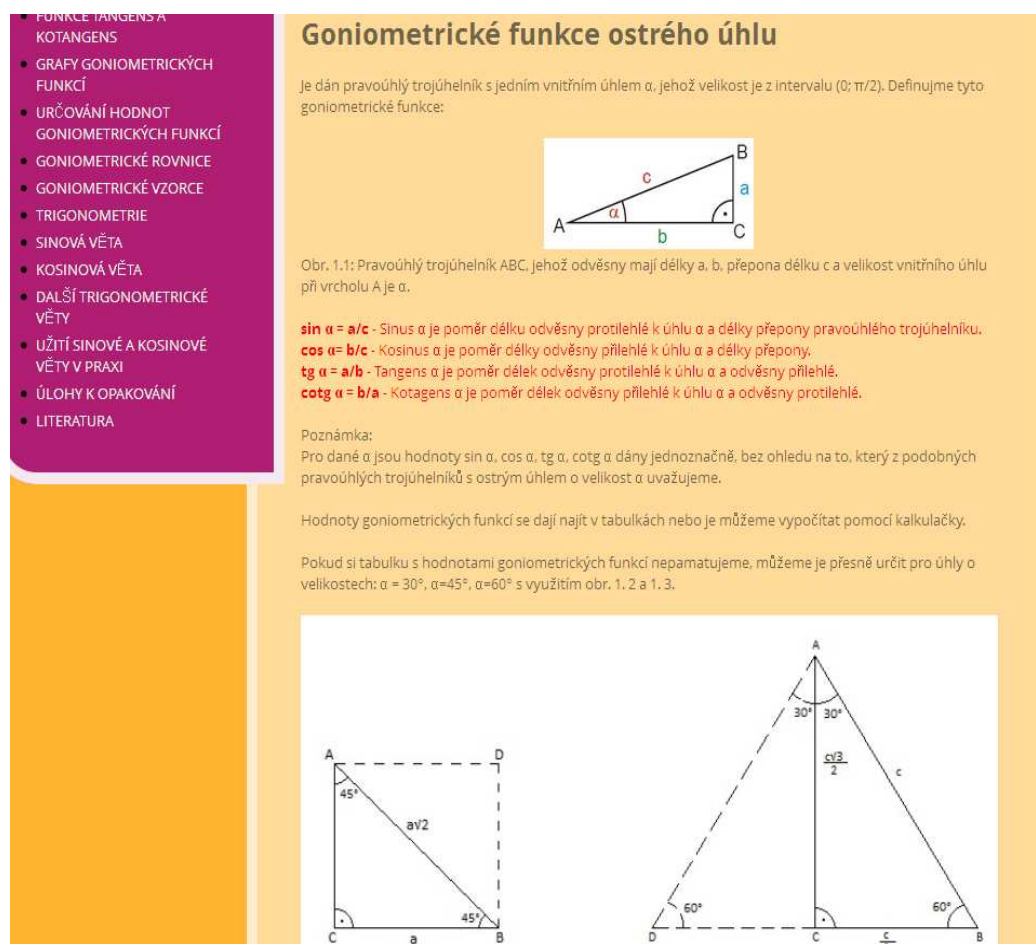
Stránky, které jsem vytvořila pro výuku goniometrie a trigonometrie na střední škole obsahují osmnáct položek v menu stránek. Tyto položky tvoří úvodní stranu, deset podkapitol k učivu goniometrie, pět podkapitol k trigonometrii a po nich následují položky testy a literatura. Podkapitoly ke goniometrii obsahují tyto části učiva: goniometrické funkce ostrého úhlu, velikost úhlu v míře stupňové a v míře obloukové, orientovaný úhel, funkce sinus a kosinus, funkce tangens a kotangens, grafy goniometrických funkcí, určování hodnot goniometrických funkcí, goniometrické rovnice, goniometrické vzorce. Podkapitoly k učivu trigonometrie obsahují sinovou větu, kosinovou větu, další trigonometrické věty, užití sinové a kosinové věty v praxi. V závěrečné kapitole stránek nalezneme testy z goniometrie i trigonometrie. Každá jednotlivá stránka neboli podkapitola na mých stránkách má svůj název a popis, což je výhoda pro uživatele. Popis stránky uživatelé totiž zpravidla nevidí, ale může se objevit ve výsledcích vyhledávání. A to hlavně v případě, kdy stránky obsahují výrazy použité při vyhledávání. Někteří uživatelé nepotřebují pročitat nebo snad podrobně prostudovat celou goniometrii nebo trigonometrii, ale jen některou z částí, a pro ně je to značné urychlení.

Tato kapitola bakalářské práce je věnována informacím a seznámení s mými stránkami, proto je na místě rozvést a více popsat obsah stránek a uvést jejich klady popřípadě zápory.

Základním předpokladem kvalitních textů na webových stránkách je jejich gramatická a stylistická správnost, nejdůležitější je ale samozřejmě jejich obsah. Ten zahrnuje jednak informační hodnotu obsaženou v textu, ale také ilustrační obrázky a tabulky, odkazy a další náležitosti. Zkušenosti ukazují, že ani sebelepší technické a grafické řešení nemůže zachránit stránky, které nesplňují alespoň základní požadavky na kvalitní obsah ze strany uživatele. Lidé, v tomto případě uživatelé stránek, jednoduše mohou ztratit důvod, proč se na ně vracet. To jsem samozřejmě měla neustále na paměti při tvorbě, abych stránky netvořila jen pro vlastní spokojenost, ale zejména pro spokojenost ostatních uživatelů stránek.

Pojďme se vrátit k samotným mým stránkám www.lenkakrupickova.cz. Názvy kapitol a podkapitol byly již uvedeny a nyní bude následovat popis z hlediska obsažených složek na stránkách, tedy teorie a praxe. Každá podkapitola představuje vždy teorii k dané části učiva, kde nalezneme definice, věty, vysvětlení pojmů. Jednotlivé definice jsou vyznačeny červenou barvou, aby byly odlišeny od ostatní teorie, protože definice k matematice neodmyslitelně patří. Určité definice obsahují i vzorce, které bychom měly znát a pamatovat si, protože bez nich například nelze vypočítat určitý typ goniometrické

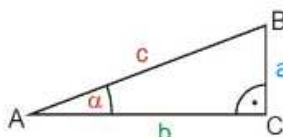
rovnice. Zbylá teorie představující věty, popisy obrázků, vysvětlivky jsou napsány černou barvou a jen názvy pojmů, které text na stránkách popisuje a vysvětluje, jsou zvýrazněny tučně pro lepší přehlednost při čtení a studiu tohoto učiva. Styly písma se promítají i do tištěné podoby, tudíž není nutné, aby si uživatel po vytištění musel zvýrazňovat, co je definice nebo popis pojmu atd. Proto následující obrázky ukazují stránky ze dvou pohledů.



Obrázek 1 Náhled stránky z www.lenkakrupickova.cz v internetovém prohlížeči

Goniometrické funkce ostrého úhlu

Je dán pravoúhlý trojúhelník s jedním vnitřním úhlem α , jehož velikost je z intervalu $(0; \pi/2)$. Definujeme tyto goniometrické funkce:



Obr. 1.1: Pravoúhlý trojúhelník ABC, jehož odvěsny mají délky a , b , přepona délkou c a velikost vnitřního úhlu při vrcholu A je α .

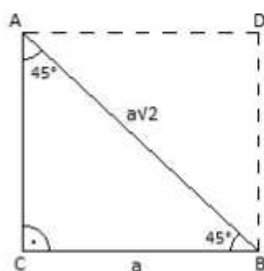
$\sin \alpha = a/c$ - Sinus α je poměr délky odvěsny protilehlé k úhlu α a délky přepony pravoúhlého trojúhelníku.
 $\cos \alpha = b/c$ - Kosinus α je poměr délky odvěsny přilehlé k úhlu α a délky přepony.
 $\operatorname{tg} \alpha = a/b$ - Tangens α je poměr délek odvěsny protilehlé k úhlu α a odvěsny přilehlé.
 $\operatorname{cotg} \alpha = b/a$ - Kotangens α je poměr délek odvěsny přilehlé k úhlu α a odvěsny protilehlé.

Poznámka:

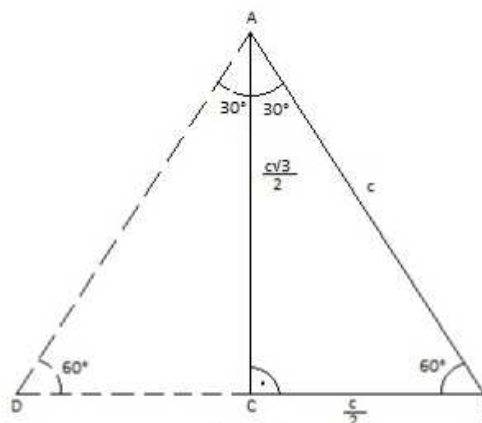
Pro dané α jsou hodnoty $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{cotg} \alpha$ dány jednoznačně, bez ohledu na to, který z podobných pravoúhlých trojúhelníků s ostrým úhlem o velikost α uvažujeme.

Hodnoty goniometrických funkcí se dají najít v tabulkách nebo je můžeme vypočítat pomocí kalkulačky.

Pokud si tabulku s hodnotami goniometrických funkcí nepamatujeme, můžeme je přesně určit pro úhly o velikostech: $\alpha = 30^\circ$, $\alpha = 45^\circ$, $\alpha = 60^\circ$ s využitím obr. 1. 2 a 1. 3.



Obr. 1. 2



Obr. 1. 3

Hodnoty funkcí pro 0° a 90° neurčíme pomocí pravoúhlého trojúhelníka, žádný takový neexistuje, ale do definujeme si je jako čísla, ke kterým se hodnoty funkce blíží, když se α blíží 0° a 90° .

Obrázek 2 Náhled stránky z www.lenkakupickova.cz při tisku

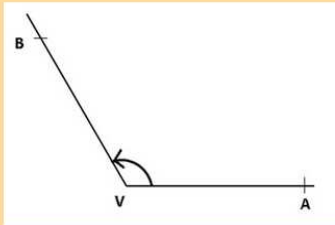
Stránky a jejich vzhled jsem směřovala studentům středních škol. Hlavně ti se stali mojí cílovou skupinou. Mezi další uživatele, pro které jsem stránky tvořila, patří absolventi středních škol, učitelé středních škol a veřejnost, která se zajímá o téma zaměřené na goniometrii a trigonometrii. Při zkoumání cílových skupin jsem zjišťovala jednak potřeby současných studentů ve výuce a zároveň jsem si za cíl kladla překonat tyto potřeby a předpoklady, protože metody a formy vyučování se neustále modernizují a aktivizují. Na základě výsledků zkoumání jsem se snažila své webové stránky daným uživatelům přizpůsobit. Způsoby a možnosti přizpůsobení svých stránek uživatelům budu popisovat v následujících několika odstavcích.

Začala bych obrázky, kterých je na stránkách poměrně dost, protože dle mého názoru jsou obrázky hodnotné jako jakýkoli text. Obrázky k textu pomáhají zapojit věci do kontextu, rozvíjí logiku, podporují vnímání, zejména naznačují, co je slovy myšleno. Vždy mám uveden obrázek a pod ním v textu interpretaci daného obrázku. Nicméně pokud uživatel

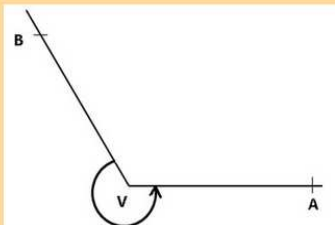
bude chtít v některých případech lépe pochopit danou problematiku, tak si dříve nebo později některé obrázky a text bude muset propojit. Obrázky ale i tabulky na svých stránkách považují nejen za oživení textu, ale zejména za doprovodnou pomůcku při výkladu učiva. Myslím si, že potřebujeme při učení informace i zrakově vnímat, proto je vhodné ústní výklad doplňovat obrázky. Následující ukázka stránek má zprostředkovat definici orientovaného úhlu zároveň pomocí obrázku a textu.

- FUNKCE TANGENS A KOTANGENS
- GRAFY GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- URČOVÁNÍ HODNOT GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- GONIOMETRICKÉ ROVNICE
- GONIOMETRICKÉ VZORCE
- TRIGONOMETRIE
- SINOVÁ VĚTA
- KOSINOVÁ VĚTA
- DALŠÍ TRIGONOMETRICKÉ VĚTY
- UŽITÍ SINOVÉ A KOSINOVÉ VĚTY V PRAKTI
- ÚLOHY K OPAKOVÁNÍ
- LITERATURA

Orientovaný úhel



Obr. 3. 1



Obr. 3. 2

Na obr. 3. 1 je uvedena orientace pohybu z A do B a můžeme tedy prohlásit, že rameno VA je počáteční a rameno VB je koncové.

Na obr. 3. 2 je orientace pohybu opačná, a proto je rameno VB počáteční a VA koncové.

Zavedeme orientovaný úhel:

Uspořádaná dvojice polopřímek VA, VB se společným počátkem V se nazývá **orientovaný úhel** AVB. Budeme zapisovat \widehat{AVB} .

Polopřímka VA se nazývá **počáteční rameno**, polopřímka VB koncové rameno orientovaného úhlu, bod V **vrchol** orientovaného úhlu.

Obrázek 3 Ukázka definice orientovaného úhlu z www.lenkakrupickova.cz

Za přednost vytvořených stránek v dnešní době ve světě moderní technologie považují interaktivní testy, které se skrývají pod poslední položkou v menu stránek. Není nutností vyplňovat testy až po přečtení celé goniometrie a trigonometrie, ale uživatel si texty může vyzkoušet hned při první návštěvě stránek a pak už si jen doplnit potřebné a chybějící informace. Ověřit si, zda si své nedostatky doplnil, může vyplněním dalšího testu, který je obdobný tomu předcházejícímu.

Součástí nejsou jen testy, které uživatel vyplní přímo ve svém počítači ale i testy klasické, kde není možné zaškrtnout správnou odpověď. Tento typ testů jsem do stránek přidala na základě žádosti učitele, který mé stránky vyzkoušel při výuce. Na některých školách není možnost, aby studenti psali testy na počítačích. Proto si učitel testy vytiskne a studenti počítají na papír, který odevzdají, výsledek se dozví, až učitel testy opraví a oznámkuje. Studenti v případě interaktivního testu znají výsledek ihned po jeho vyplnění. Přestože je to usnadnění i pro učitele, protože učitelův čas strávený nad opravováním testů,

tak mají interaktivní testy stále své odpůrce. V tomto případě i já jsem zatím na půli cesty s využitím interaktivních testů ve výuce. Proto jsem uvítala názor učitele, aby testy byly na stránkách ve dvojím provedení. Objasnit slova „proč jsem na půli cesty“ mohu, protože výhodu shledávám v ušetření času a možná papírů, ale nevím, zda to prokáže vědomosti, schopnosti toho studenta. Student si při vyplnění může pouze tipnout a odpověď je správná. Jako učitelka netuším, zda si tipnul nebo to vypočítal. Z tohoto důvodu bych interaktivní testy využívala ve výuce jen zřídka pro oživení klasických testů, například v době opakování před písemnou prací.

KOTANGENS

- GRAFY GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- URČOVÁNÍ HODNOT GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- GONIOMETRICKÉ ROVNICE
- GONIOMETRICKÉ VZORCE
- TRIGONOMETRIE
- SINOVÁ VĚTA
- KOSINOVÁ VĚTA
- DALŠÍ TRIGONOMETRICKÉ VĚTY
- UŽITÍ SINOVÉ A KOSINOVÉ VĚTY V PRAXI
- TESTY
- LITERATURA

Interaktivní test č.1

1) V pravouhlém trojúhelníku ABC je dána odvěsna $a = 7$ cm, $\cot g = 5/4$. Vypočítejte délky zbývajících stran tohoto trojúhelníku.

☐ $b = 5,8$ cm; $c = 8,69$ cm

☐ $b = 8,5$ cm; $c = 8,96$ cm

☐ $b = 5,6$ cm; $c = 8,96$ cm

2) Nakládací rampa o délce 12 metrů je na jednom konci o tři metry výše než na druhém konci. Jak velký úhel svírá rampa s vodorovnou rovinou?

☐ $14^\circ 40'$

☐ $14^\circ 30'$

☐ $14^\circ 50'$

3) Převod radiánů na stupně: $\alpha = 3\pi/10$ převedte na stupně.

☐ 58°

☐ 45°

☐ 54°

4) Na ciferníku hodin se středem S označte body dané čísly 2, 10, 7, 4 postupně písmeny A, B, C, D. Určete ve stupňové i obloukové míře základní velikosti orientovaných úhlů ASC, BSD, ASD, BSC, ASB.

☐ $7\pi/6; \pi; 5\pi/3; \pi/2; 2\pi/3$

☐ $7\pi/3; \pi; 5\pi/3; \pi/2; 2\pi/3$

☐ $7\pi/6; 5\pi/6; \pi/2; 2\pi/3$

5) Základní velikost orientovaného úhlu AVB je $\pi/4$. Vypište všechny jeho velikosti z intervalu $[-4\pi, 6\pi]$.

☐ $-15\pi/4; -7\pi/4; \pi/4; 9\pi/4; 17\pi/4$

☐ $15\pi/4; -7\pi/4; \pi/4; 9\pi/4; 17\pi/4$

☐ $-15\pi/4; 7\pi/4; -\pi/4; 9\pi/4; -17\pi/4$

Obrázek 4 Ukázka interaktivního testu z www.lenkakupickova.cz

Na závěr této kapitoly by bylo vhodné poznamenat, že využití stránek samozřejmě ovlivňuje hlavně kvalita samotných stránek z hlediska textu, obrázků a grafů, ale také ostatní nabídky, jako jsou testy a literatura k danému tématu. Pouhé zaměření se na kvalitu ještě nemusí vždy znamenat úspěch, ale myslím si, že to platí spíše u stránek zaměřených na obchod. Při tvorbě stránek jako výukového materiálu byla kvalita informací a důvěryhodnost těchto informací na prvním místě.

Dále tato kapitola byla směřována k použitelnosti stránek. Dobře použitelné stránky jsou takové, na kterých se uživateli snadno a bez velkých překážek podaří vykonat to, proč na ně přišel. To znamená, že by se na nich měl rychle orientovat, činnosti vykonávané na stránkách by měly být snadné a bezchybné. Vše doplněné o grafický design, texty a obsah obecně. Stránky i v tomhle ohledu jsem se snažila přizpůsobit cílové skupině a jejím specifikům.

Na úplný závěr této kapitoly, která byla věnována především seznámení s mými stránkami, bych zdůraznila, že stránky se snadno používají i s méně obvyklým technickým vybavením, čímž jsou i snadno přístupné, rychle se načítají a nekladou tedy uživateli překážky v podobě neobvyklých technických nároků.

2 Cíle

Co je výukový cíl? Je to představa o kvalitativních a kvantitativních změnách u jednotlivých žáků nebo studentů v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky.

Na základě těchto podmínek je založena i výuka pomocí využití stránek. Učitel zprostředkuje dílčí cíle a jejich plnění tak, aby bylo dosaženo předem staveného obecného cíle vzdělávání. Zároveň rozpracování obecných cílů směřuje k tvořivosti žáka, k rozvoji estetické, etické a sociální. Podstatou je, aby cíle dávaly výuce řád a pomáhaly zvolit přiměřené metody vyučování a hodnocení. Proto by požadavky na výuku měly být komplexní, tedy jedná se o zapojení všech oblastí osobnosti žáka. V kognitivní oblasti mluvíme o tom, aby žák nebo student pochopil očekávaný výkon učitele, například uměl popsat, řešit, zdůvodnit, co se v hodině naučil. Téma může ovlivnit žáka nebo studenta v jeho postojích. Postoje patří do oblasti afektivní. Schopnosti, jaké mají žáci získat, stanoví psychomotorická oblast.

Cíle výše popsané by měly být dosaženy v každé výuce a mou snahou bylo těchto cílů dosáhnout i při výuce goniometrie a trigonometrie pomocí stránek. Kontrolu požadavků na výuku a jejich splnění jsem si ověřila v následujících hodinách pomocí samostatné práce a testů.

Další podkapitoly této kapitoly se budou věnovat cílům z pohledu vědomostí, schopností a dovedností, které návštěvník může získat pomocí mnou vytvořených stránek.

2.1 Cíle výuky goniometrie, trigonometrie a matematiky obecně

V současné době se nikdo neobejde bez alespoň základního matematického vzdělání. Matematika jako vědní obor se zaměřuje na aplikaci nabytých poznatků v praxi. Žák nebo student je veden k tomu, aby uměl matematiku použít v reálném životě.

Vyučování goniometrie, trigonometrie a matematiky už na základní škole pomůže žákům v dalším studiu zejména na technických, stavebních a strojních oborech, kde je matematika uplatňována ve větší míře. Goniometrie a trigonometrie rozvíjí u žáka logické myšlení a tyto schopnosti může uplatnit i v jiných předmětech.

Dále rozvíjí funkční myšlení, tedy hlavně cit pro závislost. Mezi cíle vyučování matematiky obecně patří vytváření návyku funkčního myšlení stejně jako pěstování prostorové představivosti nebo myšlení při řešení praktických úloh. Vše je uplatňováno i při výuce goniometrie a trigonometrie. Určitá část učiva goniometrie a trigonometrie je probírána na základní škole v deváté třídě, ale větších rozměrů učivo nabývá na střední škole. Na gymnáziích je toto učivo zařazeno už do druhého ročníku a na středních školách a středních odborných školách do třetího ročníku. V případě výuky goniometrie

a trigonometrie na třetím stupni školství je z velké části toto učivo uplatňováno do praxe především pomocí řešení praktických úloh v trigonometrii.

V budoucnu může žák goniometrii využít v oborech astronomie, geodézie, hudební teorie, akustika, optika, statistika, chemie, ekonomie a mnohých dalších. To vypovídá o provázanosti matematiky s vědami a předměty ve škole jako je fyzika a chemie.

2.2 Cíle vytvořených webových stránek

Hlavním cílem webových stránek bylo vytvořit výukový materiál, který pokrývá předmět matematika v učivu goniometrie a trigonometrie v osnovách a tematických plánech na střední škole a gymnáziu. Nevytvářela jsem tento výukový materiál pouze pro střední odbornou školu, na které učím matematiku, ale i pro veřejnost, tedy studenty a učitele jiných středních škol. Přesněji stránky převádějí do praxe ověřitelnost jednotlivých výstupů zpracování části učiva dle školního vzdělávacího programu, ale obecně se dají využít pro všechna školská zařízení odpovídajícího typu, která se vzdělávají podle Rámcového vzdělávacího programu. Výhodu vidím v tom, že se stránky dají vytisknout a použít i jako materiál v tištěné podobě. Proto školy nemusí disponovat dostatečným technickým vybavením a zázemím.

Cílová skupina pro tento výukový materiál v podobě webových stránek byla stanovena podle chápání a schopností studentů, které učím na své škole. Tím tedy byla i stanovena úroveň náročnosti vzdělávacího plánu a výukového materiálu. Zvláště výhodné jsou tyto materiály pro studenty, kteří se nemohou pravidelně zúčastnit výuky ve škole, ale vzdělávají se podle individuálního vzdělávacího plánu. Tito studenti mohou s pomocí těchto stránek částečně kompenzovat svou neúčast ve vyučování daného učiva. O tomto využití se více zmíním v následující kapitole, která se věnuje možnostem využití vytvořených webových stránek.

Dalším cílem bylo naučit se a zakomponovat technologii a ICT do výuky matematiky. Internet je možný využít i ve škole přímo ve vyučování.

Navíc ze své vlastní zkušenosti si myslím, že webové stránky mohou být přínosem k aktivitě studentů a oživení výuky. Během mé zkoušky vytvořených stránek ve výuce došlo i ke zpětné vazbě díky příkladům k procvičení, které sloužily ke kontrole, zda studenti porozuměli a zvládli dané učivo. Tyto příklady se také staly motivujícím prvkem pro samostatnou práci studentů nejen ve škole. Proto vytvoření webových stránek mé cíle poskytnout výukový materiál k učivu goniometrie a trigonometrie z velké části splnilo. To nemusí být stěžejní a známka úspěchu, a proto jsem se rozhodla nabídnout na zkoušku stránky i jiným učitelům, kteří vyučují na středních školách. Úspěšnost či neúspěšnost stránek a pohled učitelů na využití internetu ve výuce se dozvíte v následující kapitole.

2.3 Dotazník

Při analýze a testování webových stránek se obvykle používá jeho písemná podoba, tedy dotazníkové šetření. To může mít následně formu elektronickou či tištěnou. Průběh dotazníkového šetření se obvykle odvíjí od cíle výzkumu, povahy zjišťovaných informací a skupiny lidí, která se výzkumu účastní. Vymezit bychom mohli následující typické situace, na které jsem se zaměřila. Mezi tyto situace patří hodnocení kvality webových stránek uživateli, přičemž je hodnoceno provedení stránek a zjištění obecných názorů uživatelů na sledované webové stránky, a dále sbírání nápadů pro další rozvoj stránek, kde se může vyskytnout i návrh od uživatele pro budoucí rozvoj stránek.

Proto jsem se rozhodla své stránky jako výukový materiál nabídnout dalším třem učitelům matematiky na různých středních školách. Učitelé vybraných středních škol moji nabídku přijali a tento materiál ve svých hodinách matematiky použili. Právě pro zjištění úspěšnosti či neúspěšnosti tohoto výukového materiálu v podobě webových stránek jsem si pro oslovené učitele připravila krátký dotazník. Následovalo i individuální osobní dotazování, kde jsem si pro učitele připravila několik otázek s kvalitativní povahou a cílem zjistit, co se na stránkách líbilo a co nelíbilo a nejvíce zaujalo. V tento moment jsem s učiteli vedla poměrně dlouhou diskusi, která měla pro mne také velký význam. I když se o tomto typu dotazování říká, že má omezené vypovídající schopnosti. Výsledky samotného dotazníku i individuálního osobního dotazování pro mne jsou důležité nejen z hlediska mých stránek, ale i vzhledem k používání internetu na školách.

Dotazníkové šetření:

Dotazník obsahoval 8 otázek, mezi nimiž byly jak otevřené tak i uzavřené otázky. Forma dotazníku byla v tištěné podobě adresována přímo určitým respondentům.

Otevřené otázky:

1a-d) identifikační a informativní údaje respondentů

Uzavřené otázky:

2) technologie využívané při výuce a její přípravě

3-5) informace vyhledávané na internetu

6-8) využitelnost zkoušených stránek ve výuce

Ukázka samotného dotazníku

- 1a) Jaké je Vaše pohlaví?
- 1b) Uveďte Váš věk.
- 1c) Napište délku praxe ve školství.
- 1d) V jakých ročnících vyučujete matematiku?
- 2) Jaké moderní technologie využíváte v hodinách matematiky?
 - a) internet
 - b) ICT
 - c) dataprojektor
 - d) žádnou
- 3) Vyhledáváte informace potřebné k výuce i na internetu?
 - a) ano, často
 - b) ano, někdy
 - c) ne
- 4) Je pro vás funkce internetu důležitá v oboru matematika?
 - a) ano
 - b) ne
- 5) Za jakým účelem navštěvujete webové stránky jako učitel?
 - a) pro přípravu hodiny
 - b) využití v hodinách
 - c) pro přípravu testů
- 6) Využili jste mnou vytvořené stránky ve výuce?
 - a) ano
 - b) ne
- 7) Nabídnuté stránky s tématem goniometrie a trigonometrie byly pro vás?
 - a) výborné
 - b) dobré
 - c) nedostatečné
- 8) Budete je i nadále využívat ve výuce?
 - a) ano, určitě
 - b) ano, možná
 - c) ne.

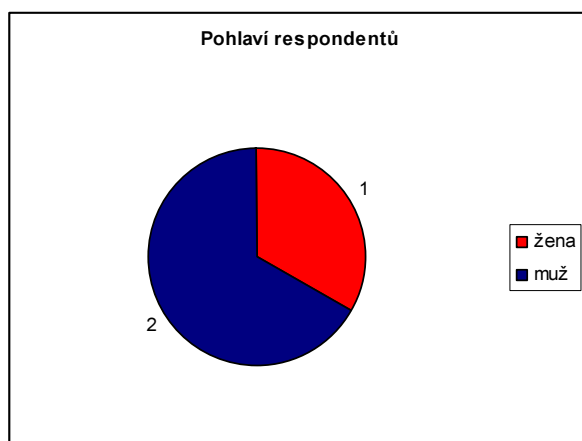
Šetření proběhlo mezi učiteli matematiky, kteří vyučují na jabloneckých středních školách ve školním roce 2012/2013. Byli osloveni 3 respondenti, učitelé s různou délkou praxe, ale z jednoho města. Realizován byl pouze krátký a stručný dotazník, který měl poskytnout informace, zda mé zkušenosti s výukovým materiálem nejsou čistě mé domněnky.

Odpovědi a jejich vyhodnocení

Dotazníkové otázky byly vyhodnoceny z velké části formou grafů a seznamují nás se zkoumaným vzorkem.

1a) Jaké je Vaše pohlaví?

Graf 1 Pohlaví respondentů



Z grafu vyplývá, že dotazník vyplnilo více mužů.

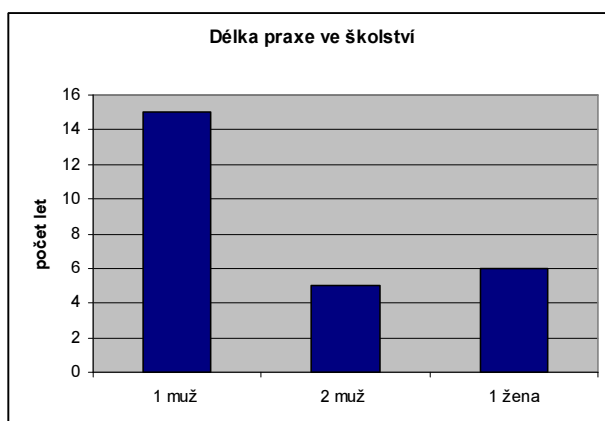
1b) Uveďte Váš věk.

- 1. respondent: muž, věk 38 let
- 2. respondent: muž, věk 30 let
- 3. respondent: žena, věk 31 let

Z údajů je zřejmé, že věk respondentů se pohybuje v intervalu od 30 – 40 let.

1c) Napište délku praxe ve školství.

Graf 2 Délka praxe ve školství



Z grafu vyplývá, že délka praxe ve školství je u respondentů v rozmezí od 5 – 15 let.

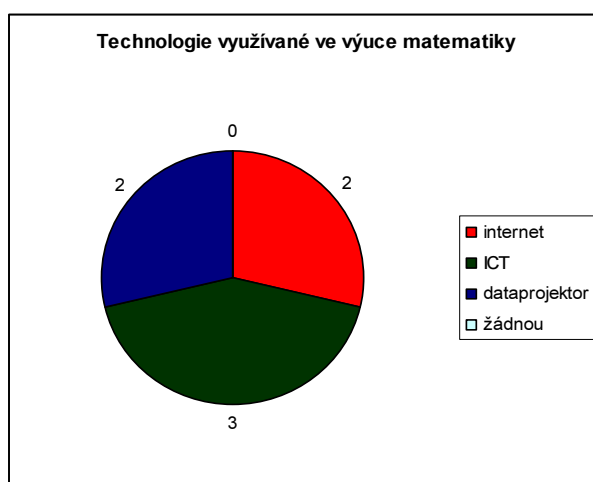
1d) V jakých ročnících vyučujete matematiku?

- 1. muž: 1. – 4. ročník
- 2. muž: 1. – 4. ročník
- 1. žena: 1. – 4. ročník

Učitelé odpověděli slovní formou, napsali pouze ročníky, ve kterých vyučují matematiku. Vyučují i další předměty na školách, ale to nebylo podstatou otázky. Z odpovědí učitelů je patrné, že všichni oslovení učitelé vyučují ve všech ročnících na své škole předmět matematika.

2) Jaké moderní technologie využíváte v hodinách matematiky

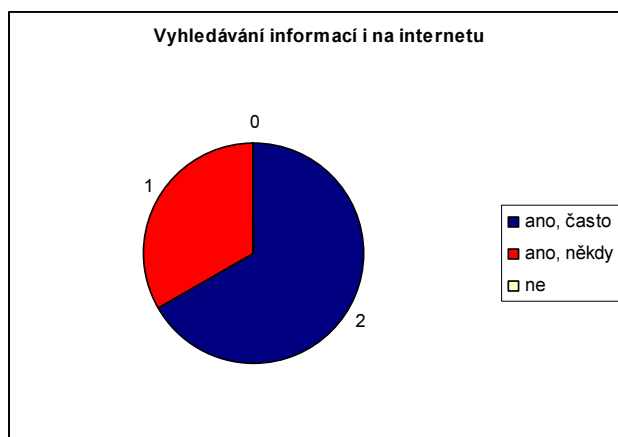
Graf 3 Technologie využívané ve výuce matematiky



Učitelé mohli zaškrtnout více odpovědí a z grafu lze vyčíst, že v současné době učitelé využívají moderní technologii ve výuce.

3) Vyhledáváte informace potřebné k výuce i na internetu

Graf 4 Vyhledávání informací i na internetu



Internet je nedílnou součástí nejen světa komunikací, ale i vzdělávání.

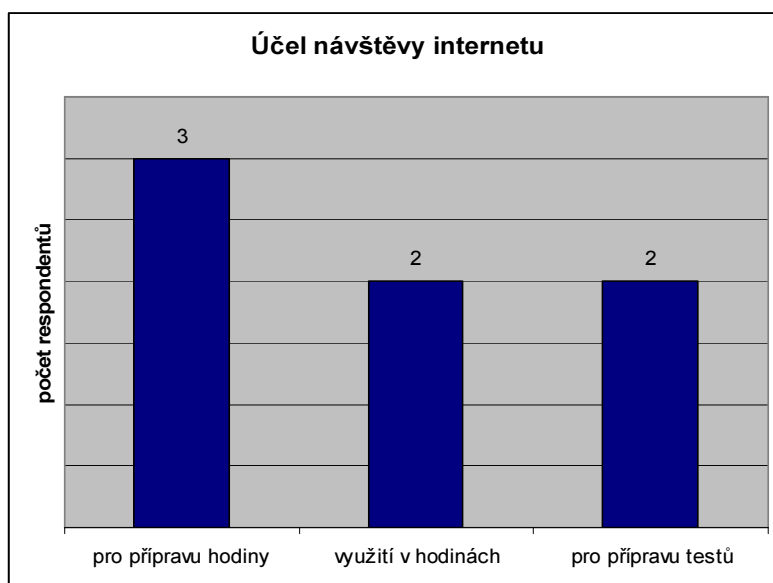
4) Je pro vás funkce internetu důležitá v oboru matematika

- zde byla jednoznačná odpověď, která zněla **ano**

Je patrné, že využití internetu ve vzdělávání se s rozvojem informační technologie velmi rychle rozšiřuje. Z tohoto důvodu jsem odpověď ano předpokládala, a lze z ní i vypožorovat možná trocha závislosti na internetu ve školách.

5) Za jakým účelem navštěvujete webové stránky jako učitel

Graf 5 Účel návštěvy internetu



Opět respondenti mohli zaškrtnout více odpovědí. Z grafu je vidět, že nejvíce respondenti využívají webové stránky zaměřené na matematiku v rámci přípravy na vyučování.

6) Využili jste mnou vytvořené stránky ve výuce

- tato otázka byla spíše ověřovací. Stránky jsem učitelům nejdříve nabídla k vyzkoušení. V případě přijetí nabídky bylo pravděpodobné, že stránky učitelé vyzkouší na středních školách v hodinách matematiky. Zvolené období pro zkoušku mých stránek bylo určeno podle tématických plánů pro SŠ, tedy na výsledky jsem nemusela čekat příliš dlouho. Právě proto, že stránky byly předloženy učitelům asi tři týdny před probíráním tohoto učiva, tak s jejich zkouškou souhlasili.

7) Nabídnuté stránky s tématem goniometrie a trigonometrie byly pro vás

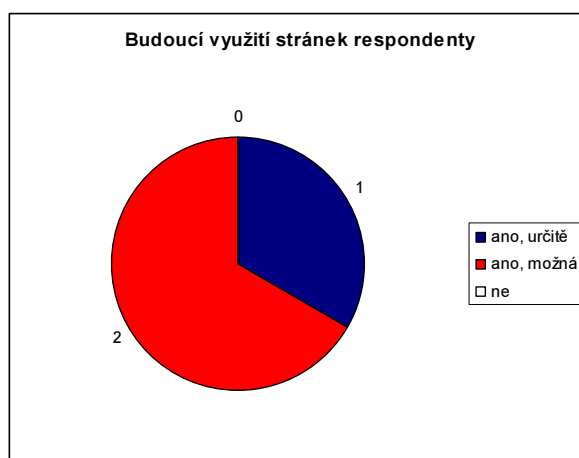
Graf 6 Hodnocení vytvořených stránek



Z grafu plyne pro mne užitečná informace, že stránky se respondentům líbily.

8) Budete je i nadále využívat ve výuce

Graf 7 Budoucí využití stránek respondenty



Výsledek, který je patrný z grafu je úspěchem mé tvorby.

Celkové vyhodnocení

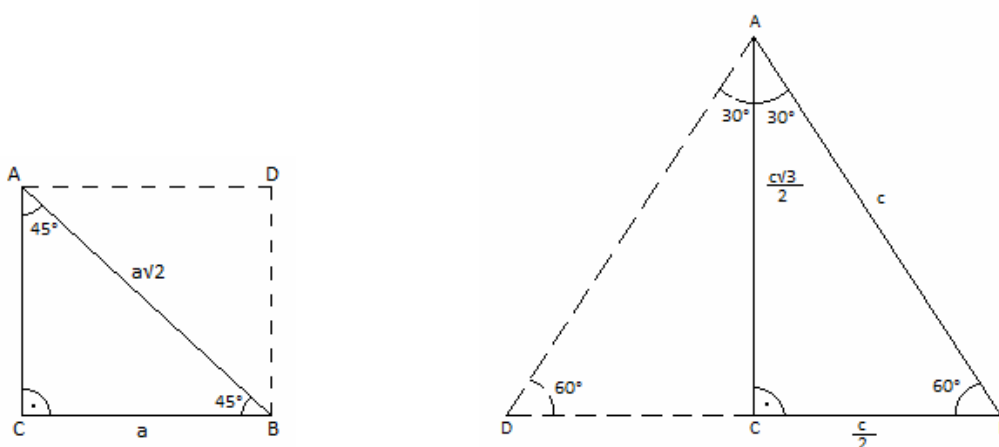
Stránky měly úspěch u oslovených učitelů. Učitelé mé stránky použili k výkladu daného učiva jako podklad a příklady v nich využili při samostatné práci či do testů. To vše vyplynulo z diskuse, kterou jsem vedla následně po zkoušce stránek ve výuce. Úspěšné stránky byly, ale otázkou zůstává, zda opravdu vybraní učitelé tyto stránky budou využívat i nadále anebo se vrátí ke svému zažitému výkladu goniometrie a trigonometrie. Bohužel to už neovlivním a kontrola daných učitelů mi nepřísluší. Důležité v tuto chvíli je, že zkušenosti, které jsem měla s vlastními stránkami se mi z velké části potvrdily.

3 Možnosti využití a zaměření obsahu stránek

Tato kapitola se věnuje možnostem využití, uplatnění a zaměření stránek zejména po stránce obsahové. Tedy učivo, které naleznete na stránkách, by mělo být využito jako nástroj pro snadnější učení goniometrie a trigonometrie. Dále zde bude poukazováno na integraci nejen v oblasti matematiky, ale i jiných předmětů a praxe. Nemám v úmyslu popisovat kapitolu po kapitole či zkoumat obsah celé jedné kapitoly, ale upozornit a přiblížit pojem, oblast dané kapitoly, která je využitelná i v jiných souvislostech.

3.1 Goniometrické funkce ostrého úhlu

Na začátku bych se zmínila právě o kapitole Goniometrické funkce ostrého úhlu.



Obrázek 5 Výpočet hodnot goniometrických funkcí

Výše uvedené obrázky, které jsou podstatnou součástí kapitoly Goniometrické funkce ostrého úhlu, mohou být důležité i pro další kapitoly na stránkách. Pomocí těchto obrázků můžeme přesně určit hodnoty goniometrických funkcí pro úhly o velikostech 30° , 45° , 60° . Pro některé z nás stěžejní obrázky v momentě, kdy si nemůžeme vzpomenout na hodnotu goniometrické funkce pro dané úhly. Například: hodnoty goniometrických funkcí pro úhel 45° z pravoúhlého trojúhelníka ABC zjistíme, že $\sin 45^\circ = 1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2$, $\cos 45^\circ = 1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2$, $\tan 45^\circ = \cot 45^\circ = 1/1 = 1$. Obdobně můžeme vypočítat i hodnoty všech goniometrických funkcí pro úhly 30° , 60° .

3.2 Sinová věta

V trigonometrické praxi je sinová věta jedním z nejpoužívanějších tvrzení o rovinných trojúhelnících. Tato věta platí v obecném trojúhelníku bez ohledu na to, zda je ostroúhlý, pravoúhlý či tupouhlý. Pomocí rovnosti podílů dostaneme sinovou větu, která zní:

V libovolném trojúhelníku ABC platí:

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$$

Rovnost není nutné doplnit podmínkou z důvodu, že ve jmenovateli každého zlomku je funkce sinus, která může obecně nabývat nulových hodnot, ale zde jsou α, β, γ vnitřní úhly trojúhelníku, tedy náleží do intervalu $(0, \pi/2)$ a v tomto intervalu nabývá sinus pouze nenulových hodnot.

Sinovou větu používáme ke standardním výpočtům především v následujících případech:

- známe dva úhly trojúhelníka a délku jedné strany a potřebujeme dopočítat velikosti zbývajících stran,
- máme dány délky dvou stran trojúhelníka a velikost jednoho úhlu, který tyto dvě strany nesvírají, a máme zjistit zbývající úhly.

Důležité použít znalosti sinové věty shledávám přínosem pro studenty v příkladech s obecným trojúhelníkem. Není vždy podmínkou, že trojúhelník bude pravoúhlý a že student použije Pythagorovu větu.

Sinová věta a obsah

Obsah trojúhelníka z délek stran je:

$$S = \frac{1}{2} a b \sin \gamma = \frac{1}{2} a c \sin \beta = \frac{1}{2} b c \sin \alpha$$

Lze odvodit takto:

$$S = \frac{1}{2} a v_a = \frac{1}{2} a b \sin \gamma.$$

Pro obsah trojúhelníka z poloměru kružnice opsané platí:

$$S = \frac{a b c}{4r}$$

Odvození je vyjádřeno následovně:

$$S = \frac{1}{2} c v_c = \frac{1}{2} c b \sin \alpha = \frac{1}{2} c b \frac{a}{2r} = \frac{a b c}{4r}.$$

Vidíme, že pro obsah trojúhelníka můžeme využít sinovou větu a není nutné umět tento vzorec z paměti, protože lze vyvodit z obsahu pro trojúhelník, který je vyučován už na základní škole.

3.3 Kosinová věta

Sinová věta nám nepomůže řešit úlohy s trojúhelníkem, pokud známe dvě jeho strany a úhel, který tyto strany svírají, nebo když máme dány délky všech tří stran trojúhelníka. Prostředek, kterým nově uvedené případy vyřešíme nazýváme kosinová věta.

Věta (Kosinová věta): V libovolném trojúhelníku ABC (při obvyklém značení) platí:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 b c \cos \alpha$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 a c \cos \beta$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 a b \cos \gamma.$$

Praktické výpočty založené na kosinové větě umožňují jak určit délky stran trojúhelníka, které nalezneme na levé straně vzorců, tak určení velikosti úhlů, jejichž kosiny máme na straně pravé. Za druhé hodnotou $\cos x$ je číslo x z intervalu $\langle 0, \pi \rangle$, ve kterém leží úhly každého trojúhelníku, určeno jednoznačně. Tato jednoznačnost je dána tím, že funkce kosinus je v intervalu $\langle 0, \pi \rangle$ prostá.

U mnoha úloh z praxe je nezbytné využít obě tyto trigonometrické věty. Užití sinové a kosinové věty v praxi je například v úlohách s fyzikálním námětem.

Příklad: Jsou dány dvě síly F_1, F_2 , svírají úhel α . Výslednice sil je F . Vypočítejte F_2 .

Můžeme také trigonometrické věty použít v úlohách z topografie.

Příklad: Určete vzdálenost dvou nepřístupných míst AB, známe-li strany AC, BC a úhel γ , který tyto strany svírají.

Dále je můžeme uplatnit v technických oborech, například ve stavebnictví, strojírenství. Nesmíme zapomenout ani na astrologii, astronomii nebo architekturu, kde též užijeme sinovou a kosinovou větu v praxi.

3.4 Vlastnosti a grafy goniometrických funkcí

Kapitoly Vlastnosti goniometrických funkcí a Grafy goniometrických funkcí spolu velmi úzce souvisí. V případě, že známe základní vlastnosti funkcí, zejména jak je definován definiční obor, obor hodnot, nejmenší periodu funkce a intervaly, kde je funkce klesající či rostoucí. Následně můžeme sestavit graf podle příslušného předpisu funkce. Pokud je funkce dána předpisem $y = a \sin (b x + c) + d$, je důležité znát, jaký vliv mají na tvar grafu hodnoty parametrů a, b, c, d . Parametr a určuje „roztážení“ grafu ve svislém směru, protože pokud $a < 0$ graf funkce se převrátí ve svislém směru. Parametr b určuje „roztážení“ grafu ve vodorovném směru, a pokud $b < 0$ graf funkce se převrátí ve vodorovném směru. Parametr c spolu s parametrem b určuje posunutí grafu ve vodorovném směru. Parametr d určuje posunutí grafu ve svislém směru. Tím, že známe vlastnosti dané goniometrické funkce nebo vliv parametrů na graf funkce sestojíme příslušné grafy funkcí [1, s. 43].

V kapitolách Funkce sinus a kosinus, Funkce tangens a kotangens na svých stránkách uvádím vlastnosti goniometrických funkcí v tabulce i možnosti odvození těchto vlastností. Vlastnosti funkcí jsou odvozeny z velké části z jednotkové kružnice, ale lze je odvodit i z grafu.

Grafy goniometrických funkcí nalezneme na stránkách jako samostatnou kapitolu, ve které jsou podle předpisu funkce $y = a \sin(bx + c) + d$ popsány. Také zde nalezneme již sestrojené grafy funkcí, podle nichž si může návštěvník stránek ověřit, zda na základě znalosti vlastností či parametrů dokáže příslušnou funkci sestrojít.

Výše uvedené souvislosti měly ukázat, jaké možnosti může návštěvník využít a uplatnit při sestrovování grafů goniometrických funkcí. Tím též bylo nastíněno další využití a zaměření vytvořených stránek.

3.5 Goniometrické rovnice a vzorce

Na svých stránkách mám uvedeny vzorce, který vyjadřují různé vztahy mezi hodnotami goniometrických funkcí sinus a kosinus, tangens a kotangens a je ukázáno i jejich užití při řešení goniometrických rovnic. Právě při počítání s goniometrickými rovnicemi se využívají nejrozličnější vzorce, které bychom měli znát. Některé jsou základní například $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$, jiné už jsou složitější, zejména o dvojnásobném argumentu nebo součtové vzorce. Součtové vzorce se aplikují na příkladech typu: Vypočítejte s využitím součtových vzorců $\cos 20^\circ + \cos 100^\circ + \cos 140^\circ$ [4, s. 51]. Na stránkách jsou uvedeny opravdu podstatné vzorce a k nim ukázkové příklady. Ve škole také učitel názorně spočítá při výkladu učiva jen názorné, tedy ukázkové příklady a jejich postupy řešení student už aplikuje na další příklady.

Výše popsané vzájemné propojení vzorců a rovnic vystihuje jedinou věc, že určité goniometrické rovnice bez znalosti goniometrických vzorců nelze vyřešit. Tato část kapitoly zase nabídla či jen připomněla další možnosti užití goniometrie. Další důvod proč jsem webové stránky na toto téma vytvořila.

4 Analýza již existujících webových stránek

Internet je v posledních dvou desetiletích velmi důležitým nejen komunikačním nástrojem, ale také nástrojem k získání informací v mnohých oblastech, a jeho význam každým rokem roste spolu s rozvíjející se moderní technologií. Tedy je téměř bezmezným zdrojem informací všeho druhu, jak pro provozovatele webových portálů a webových stránek, tak pro jejich uživatele, respektive návštěvníky. V prostředí internetu, dnes už mnohdy nazývaného virtuálního světa, neexistují geografické hranice. Téměř z jakékoliv části vyspělého světa je možné se připojit k této síti a i v ten samý okamžik získat celou škálu informací. Neexistuje ani časové omezení, ve kterém je možno se na internetu pohybovat, chceme-li „surfovat“. Uživatel internetu je tak schopen se kdykoliv a v jakoukoliv hodinu 365 dní v roce ve škole, v knihovně či v pohodlí domova nebo jiného místa s přístupem k internetu dostat k opravdu bezmeznému zdroji informací.

Webové stránky mnou vytvořené nebyly vytvořeny jen pro výuku přímo ve škole v daných vyučovacích hodinách matematiky, kdy se právě téma goniometrie a trigonometrie probírá, ale i jako pomocný učební text pro studenty, kteří na daném učivu nebyli ve škole například z důvodu nemoci. Právě z těchto důvodů se zmiňuji o významu internetu jako nedílné součásti vzdělávání nejen dnešních studentů středních škol a gymnázií, pro které jsem webové stránky tvořila. Zde je důležité si uvědomit, že webové stránky se také možná z těchto důvodů nazývají internetová prezentace a možná ještě častěji webová prezentace. Slovo prezentace je v tuto chvíli opravdu na místě, protože webové stránky, které jsem vytvořila, slouží jako prezentace ve výuce matematiky na středních školách. Dále jako prezentace pro studenty jiných škol, pro které to může sloužit jako doplňující materiál k jejich studiu. Další možnosti využití webových stránek se dozvíte v následující kapitole této bakalářské práce. Momentálně se zaměříme na porovnání jiných webových stránek s mými webovými stránkami.

Pro vznik této první kapitoly bylo důležité nalézt na internetu jiné webové stránky, již existující, které se zabývají stejným tématem jako mé webové stránky. Tím tématem je goniometrie a trigonometrie. Stránky jsem nevybírala jen jako výukové portály či výukové webové stránky, ale také jako materiál, který popisuje a zpracovává téma goniometrie a trigonometrie, protože i s tímto záměrem byly mé stránky tvořeny.

Vždy mám uvedeny dané vybrané webové stránky, které nejprve zhodnotím a následně porovnávám s mými vytvořenými webovými stránkami. Z údajů uvedených na daných webových stránkách by měly být zjištěny základní rozdíly, přednosti a nedostatky. Chtěla bych zde upozornit a klást velký důraz, že se tu jedná pouze o porovnání vždy daných dvou webových stránek a výsledné porovnání je mým subjektivním názorem a nemusí se ztotožňovat s názory jiných uživatelů daných webových stránek.

Dalším úkolem bude vyvodit z porovnání závěr a navrhnout případné návrhy na zlepšení, což je u mě důležité spíše pro tvorbu dalších webových stránek, a vyvarovat se tak možným nedostatkům. Analyzována bude jejich celková kvalita, rozmístění prvků na stránce a kvalita obsažených informací. Dále je také smyslem poukázat na význam webových stránek neboli webových prezentací v oblasti matematiky.

Existuje několik zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek. A ty by měly být brány v potaz, aby hodnocení a porovnání daných webových stránek bylo objektivní.

4.1 Zásady tvorby webových stránek

Zásady, které jsou směrodatné pro porovnání webových stránek s mými webovými stránkami:

- Poutavost (neboli vizuální přitažlivost)
- Orientace
- Velikost dat
- Umístění stránek
- Aktualizace stránek

Dále budu provádět analýzu rozmístění prvků, které zařadím do prvního bodu poutavosti stránek a kvalitu obsažených dat zařadím do velikosti dat.

Webová stránka by měla být **poutavá a vizuálně přitažlivá**, protože je prokázáno, že uživatel nejprve stránku vnímá pohledem, a teprve potom se začte do poskytovaných a nabízených informací. Webové stránky by měly být přehledné a mít jednotný design, tím mám na mysli, že mají mít stejný podklad, styl písma, popřípadě sjednocené grafické prvky. První dojem návštěvníka utváří vzhled stránky, proto by stránky neměly působit agresivně. **Rozmístění prvků**, které jsem do zásady poutavosti zařadila, může působit agresivně například blikajícími obrázky, poutači nebo příliš velkými obrázky potlačujícími text.

Další zásadou pro tvorbu kvalitních stránek je **orientace** na daných stránkách. Návštěvník by se měl na stránkách rychle zorientovat a umět si co nejrychleji najít potřebné informace.

Velikost dat umístěných na stránkách musíme brát také v úvahu při tvorbě webových stránek, které mají být kvalitní, protože ne všichni návštěvníci mají možnost kvalitního a rychlého připojení k síti internet. Stránky by se neměly načítat z důvodu velikosti dat zbytečně dlouho. Příliš dlouhé načítání stránek může odradit návštěvníka od návštěvy stránek. S daty souvisí i jejich kvalita.

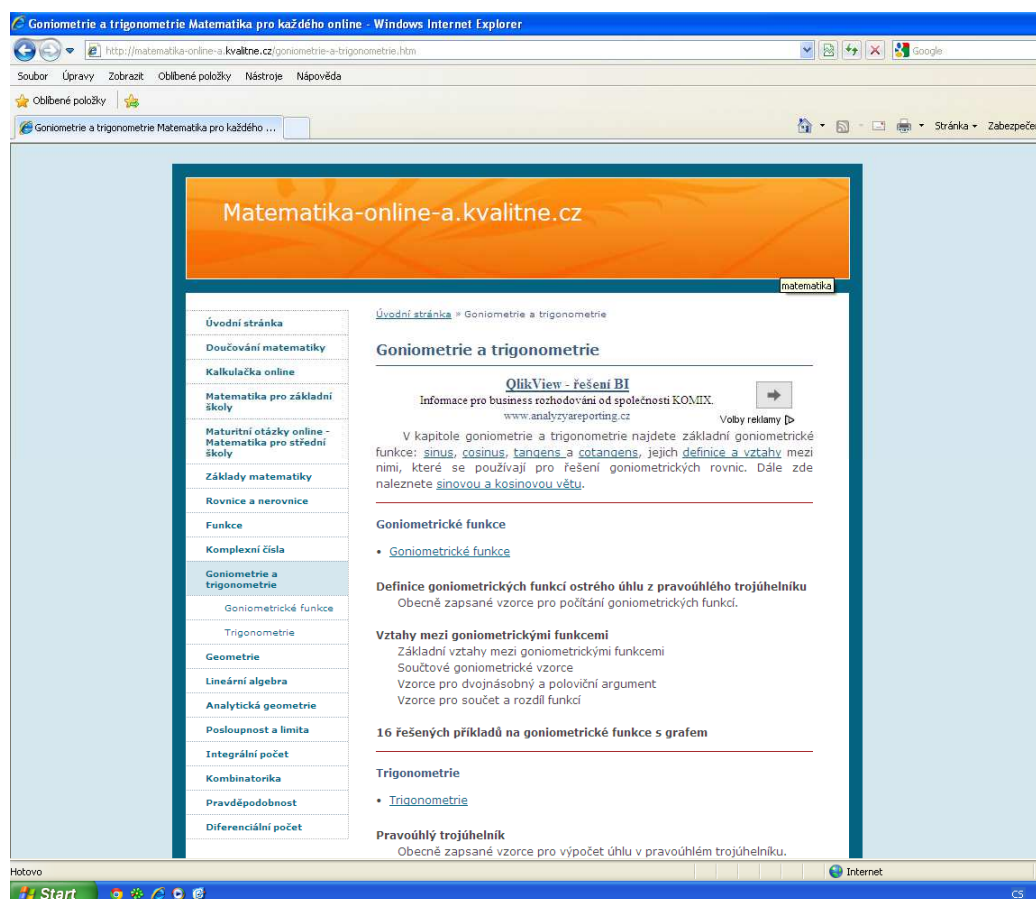
Kvalita obsažených dat na stránkách se hodnotí velmi obtížně, pokud návštěvník dané téma či problematiku vidí poprvé. V případě goniometrie a trigonometrie

a nastudovaných materiálů k tomuto tématu budu hodnotit kvalitu obsažených dat z hlediska věrohodnosti a spolehlivosti.

Další důležitou a základní zásadou je **umístění stránek**, tedy výběr www adresy neboli domény, která by měla být dobře a snadno dostupná. Kladem je i dobře zapamatovatelná doména.

Aktualizace dat na stránce je velmi významnou zásadou pro stránky, které mají proměnlivost dat a informací, což se mých stránek příliš netýká a netýká se to ani stránek, se kterými své stránky porovnávám. Aktualizace dat se týká například stránek cestovních kanceláří, které svá data musí měnit z důvodu termínů zájezdů atd. V případě mnou vytvořených webových stránek a dalších webových stránek, u kterých nedochází ke změnám, alespoň ne častým, není aktualizace nutností, proto tuto zásadu budu hodnotit a porovnávat jen okrajově.

4.2 Hodnocení webových stránek matematika-online



Obrázek 6 Ukázka stránek <http://matematika-online-a.kvalitne.cz>

Hodnocení webových stránek matematika-online z hlediska zásad pro tvorbu kvalitních stránek:

Tyto stránky budu hodnotit a následně porovnávat s svými webovými stránkami hlavně podle zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek, které jsou uvedeny v předchozí kapitole.

Poutavost a vizuální přitažlivost stránek matematika-online-a.kvalitne.cz/goniometrie-a-trigonometrie.htm, dále už jen stránek, není vzhledem k barvám značná, protože oranžová je výraznější oproti šedivé barvě textu. Díky výrazné oranžové nepřehlédnete www adresu, na které se právě nacházíte. To mohlo být úmyslem zřizovatele těchto stránek. Rozmístění obrázků a jejich hodnocení je jednoduché, protože zde obrázky nenalezneme, jsou tu pouze grafy v řešení příkladu.

Orientace stránek je snadná pomocí menu, které je umístěno v levé části stránek. Zorientujeme se zde velmi rychle. Na stránkách je umístěno mnoho hypertextových odkazů. To vede k neustálému rozbalování dalších potřebných informací, které tam k danému tématu mohou být. Poté, co kliknu na hypertextový odkaz, tak se dozvím buď doplňující, nebo nové informace. Některé návštěvníky klikání na tyto odkazy může do jisté míry odradit, například pokud je začten do textu. Pro lepší orientaci by měly být stránky spíše rozděleny do více podkapitol v menu než do hypertextových odkazů.

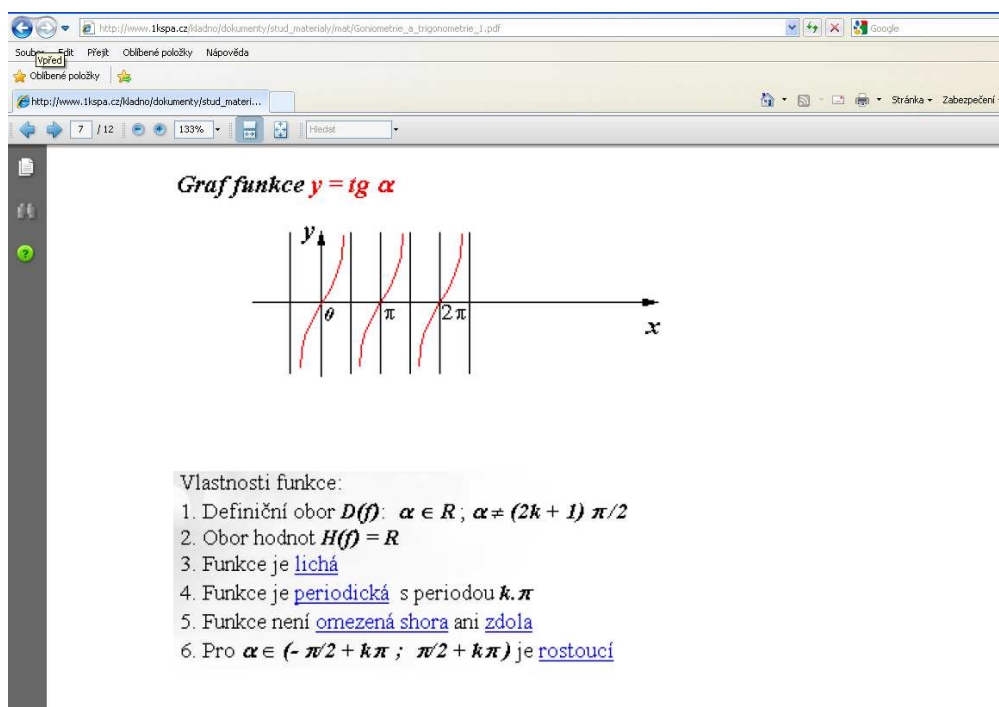
Velikost dat byla pro stránky zvolena přiměřeně, protože jejich načtení netrvá dlouho. Kvalita obsažených dat je věrohodná a spolehlivá. Stránky obsahují málo informací ke goniometrii a hlavně trigonometrii. Nalezneme zde základní definice ke goniometrii a několik příkladů, které mají skryté řešení pod hypertextovým odkazem pro následnou kontrolu správnosti řešení daného příkladu. Trigonometrie obsahuje už jen několik základních definic, ale už na stránkách nenalezneme příklady k této části.

Umístění stránek je výstižné, protože stránky si vyhledáme pod názvem matematika, což nám umožňuje dát přednost například před gkvr.cz, kde z názvu není patrné, čím se stránky zabývají.

Jak bylo uvedeno v úvodní části, aktualizací stránek se budu zabývat okrajově. Stránky, které jsem právě hodnotila nejsou aktualizovány od svého vzniku. Vzhledem k určitým nedostatkům, například volbě ukázkových příkladů, by bylo dobré stránky aktualizovat, protože stránky obsahují většinu učiva středoškolské matematiky.

Stránky jsem hodnotila podle jednotlivých zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek. Není to hodnocení příslušnou známkou například podle stupnice 1-5, ale pouze slovní hodnocení, tedy komentář k daným stránkám.

4.3 Hodnocení webových stránek 1kspa.cz



Obrázek 7 Ukázka z <http://www.1kspa.cz>

Hodnocení webových stránek 1kspa.cz z hlediska zásad pro tvorbu kvalitních stránek:

Po rozsáhlém začtení se do několika webových stránek, které se zabývají goniometrií a trigonometrií, jsem se rozhodla hodnotit tyto stránky jedné střední školy a porovnat je se svými stránkami. Stránky obsahují obě témata, a to goniometrii i trigonometrii. To je velkým nedostatkem většiny odkazů při vyhledávání webových stránek na toto téma. Přestože se při vyhledávání pod odkazem skrývá goniometrie a trigonometrie, není tomu tak po otevření a načtení stránek. Uznala jsem, že by hodnocení a porovnání stránek nebylo spravedlivé a ani přínosné věci.

Vybrané se po kliknutí na daný odkaz zobrazí ve formátu pdf. Nutno podotknout, že ve formátu pdf se vyskytují materiály k danému tématu v 90 procentech. Zřejmě se autoři stránek domnívají, že nejlepší formát výukových materiálů je pdf, například kvůli možnosti tisku. Z tohoto důvodu jsem své stránky upravila tak, aby nebylo vidět menu v případě tisku. Pokud si někdo mé stránky bude chtít vytisknout, budou mu sloužit podobně jako menší učebnice k danému tématu.

Dostáváme se k samotnému hodnocení stránek podle jednotlivých zásad pro tvorbu kvalitních stránek. Poutavost neboli vizuální přitažlivost stránek <http://www.1kspa.cz>, dále už jen stránek 1kspa.cz, není žádná vzhledem k barvám. Stránky jsou pouze napsány jako text, který doplňují obrázky. Obrázky, které se nacházejí na těchto stránkách, autor nejdříve oskenoval z jiných materiálů a pak následně po úpravě, tedy oříznutí, byly

dodány do textu. Tyto stránky byly zřejmě pojaty jako pouze studijní materiál, a proto není důležité mít zvláštní úpravy designu. Opak je pravdou, design stránek může návštěvníka nalákat a vzbudit větší zájem o dané téma.

Orientace na stránkách 1kspa.cz je snadná. Návštěvník se pohybuje nahoru dolů myší, anebo posuvným panelem v pravé části stránek. Při hodnocení používám a nadále budu užívat pojem stránky, i když se jedná o dokument ve formátu pdf. Stránky neobsahují žádné hypertextové odkazy ani menu jako v předchozích hodnocených stránkách. Nevýhodou zde shledávám, že pokud se uživatel vrací v textu, nemůže tak učinit například pomocí položky v menu stránek, ale musí neustále myší přejíždět nahoru dolů.

Umístění stránek je další důležitou zásadou pro tvorbu kvalitních webových stránek. Po zadání goniometrie a trigonometrie do vyhledávače se objeví odkaz na danou stránku, proto soudím, že stránky jsou snadno dostupné. Snadné zapamatování názvu stránek už není na místě. Uznejte sami 1kspa.cz.

Velikost dat odpovídá rychlosti načtení stránek, protože se jedná z velké části o text. Možná pro některé návštěvníky může nastat problém s otevřením dokumentu ve formátu pdf. Myslím si, že v dnešní době techniky v tom problém není. Kvalita obsažených dat je na příznivé úrovni pro návštěvníka, protože na stránkách nalezne definice, vzorce i potřebné ukázkové příklady. Vše je zestručněné, ale dostačující především pro návštěvníka, který se snaží porozumět dané problematice a řešení určitých typů příkladů, například funkcím, nebo pro určování úhlu v míře obloukové a v míře stupňové.

Aktualizace dat nebyla provedena od vzniku stránek, ale tyto hodnocené výukové materiály by bylo vhodné aktualizovat, protože stránky jsou rozděleny do dvou. První stránky se zabývají pouze goniometrií, přestože to z názvu odkazu nevyplývá. Druhé jen trigonometrií s rozdílem, že odkaz obsahuje římskou číslici dvě. Tedy stránky nalezneme pod těmito dvěma odkazy: Goniometrie a trigonometrie a Goniometrie a trigonometrie II.

4.4 Porovnání hodnocených webových stránek s mými webovými stránkami

Cílem bylo zjistit, zda webové stránky obsahují základní prvky, které jsou pro kvalitní webovou stránku, neboli webovou prezentaci, nezbytné. Dále objektivně porovnat dle daných zásad pro tvorbu kvalitních stránek a také porovnat jejich obsahovou kvalitu a zjistit případné nedostatky či přednosti a navrhnout možná zlepšení, která jsou důležitá pro případnou další mou tvorbu webových stránek.

Rozhodla jsem se podat v následujícím textu zprávu o průběhu a výsledcích porovnávání dvou webových stránek, o jejich estetické a obsahové stránce, zejména z hlediska pojetí a přístupu k určitému tématu.

Postup porovnávání stránek bude následující:

- a) shrnující porovnání týkající se zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek
- b) stručné hodnocení z hlediska obsahu a funkčnosti stránek
- c) závěrečné srovnání a hodnocení

Hodnocena budou pouze témata stránek, která se týkají goniometrie a trigonometrie. Možností, hledisek, kritérií podle kterých lze stránku hodnotit, je celá řada, vybrala jsem pro své hodnocení některá z nich, která považuji za důležitá. Vybraná hlediska jsou velmi dobře zjištělná a srovnatelná. Hodnotit nebudu určitou známkou danou webovou stránku, ale bude se jednat pouze o porovnání a zjištění určitých náhledů na danou problematiku. Vždy obě porovnávané stránky zhodnotím pouze pomocí komentáře k výše uvedeným bodům.

4.5 Matematika-online vs. mé stránky

- a) shrnující porovnání stránek týkající se zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek
Stránky, které jsem hodnotila výše, teď porovnáám se svými stránkami. Porovnání nebude provedeno po jednotlivých zásadách jako hodnocení, ale budou mezi sebou obě stránky se stejným tématem celkově porovnány.

Porovnávané stránky se po kliknutí na jejich odkaz na internetu zobrazují poměrně rychle. Problém ani u jedné z nich není doba načítání stránek, která by mohla odradit návštěvníka. Vzhled stránek je trochu rozdílný, protože na stránkách mnou vytvořených se nesetkáte s reklamou, což není výhodné pro stránky samé. V případě stránek matematika-online není reklama výrazná, protože je barevně sjednocená s písmem textu stránek. Je to výhoda či nevýhoda? Na tuto otázku jsou možné dvě odpovědi. První odpověď: reklama nenaskakuje v dalším okně přes stránky nebo neblíká, a tedy neruší. Druhá možná odpověď je: reklama je nenápadná, barevně splývá s daným textem a tudíž ji každý musí i pouhým okem přechýst, a to může návštěvníka zbytečně zdržovat.

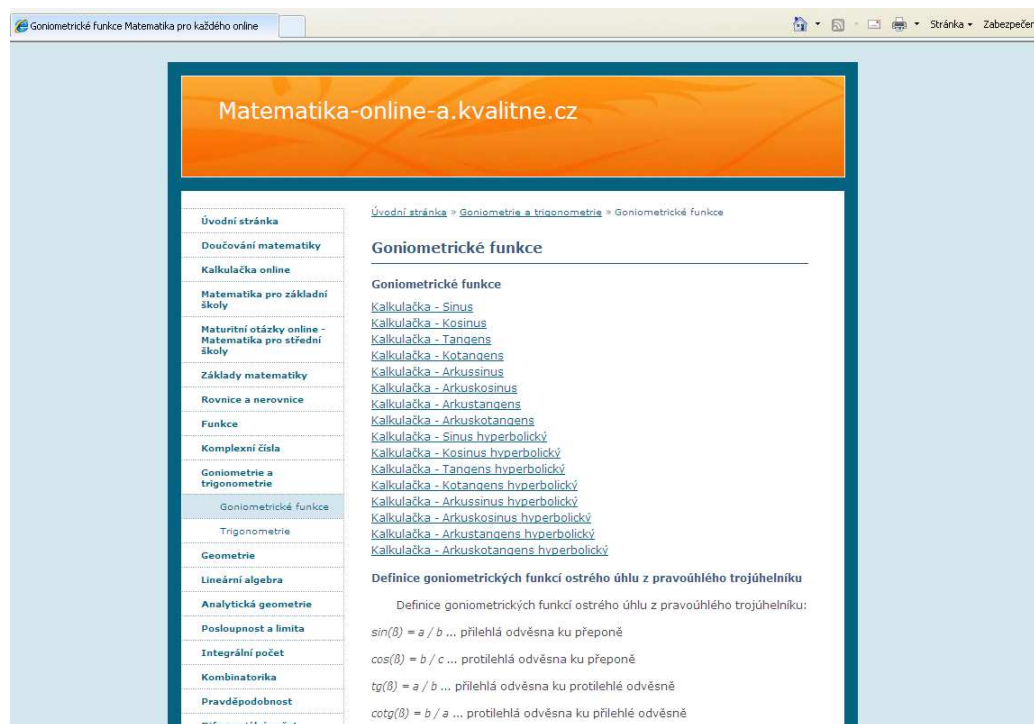
Orientace v obou případech je pro návštěvníka stránek snadná a uspokojivá. Umístění stránek a velikost dat spojená s rychlostí načítání stránek je také relativně na stejné úrovni jak u stránek hodnocených tak mých stránek.

- b) stručné hodnocení z hlediska obsahu a funkčnosti stránek

Každá webová stránka by měla mít svou obsahovou stránku, ze které se návštěvník dozví pro něj potřebné informace. Z hlediska funkčnosti by stránky měly obsahovat určité funkce, například odkazy v rámci jedné webové prezentace nebo způsoby připojení návštěvníků webových stránek. Hodnocené stránky jsou o mnoho lepší v tom, že obsahují většinu učiva středoškolské matematiky, čímž jsou obsáhlejší oproti mým stránkám v obsaženém množství informací. Své stránky jsem vytvořila jen pro jedno dané téma

a tím je goniometrie a trigonometrie, a proto porovnám jen tuto část hodnocených stránek. Kapitoly na stránkách matematika-online týkající se tohoto tématu obsahují z goniometrie převážně funkce a další potřebné definice a vzorce, například součtové vzorce, a několik příkladů na procvičení ke grafům funkcí. Trigonometrie obsahuje zase základní definice a vzorce, ale už zde nejsou příklady na procvičení. Z hlediska obsažených dat mi stránky přijdou chudé oproti mým, protože na svých stránkách mám látku rozvedenou do více kapitol a vždy k dané látce definice, vysvětlení pojmu a příklady s řešením. Myslím si, že hodnocené stránky jsou pomocníkem pro studenty, kteří si nemohou vzpomenout na vzorce k danému učivu. Stránky, které jsem vytvořila, by měly spíše sloužit jako výklad k danému učivu.

Funkce u hodnocených stránek jsou ve formě odkazů v rámci jedné webové prezentace a odkazy fungují spolehlivě, tedy s jejich otevřením by návštěvník neměl mít problém z jakéhokoli internetového prohlížeče. Na svých stránkách nemám odkazy, ale záložky v menu je do jisté míry zastupují a opět se na stránky dostane návštěvník z jakéhokoli internetového prohlížeče. Pro názorné porovnání uvádím následující dva obrázky obou porovnávaných stránek.



Obrázek 8 Porovnávací obrázek z <http://matematika-online-a.kvalitne.cz>

- FUNKCE TANGENS A KOTANGENS
- GRAFY GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- URČOVÁNÍ HODNOT GONIOMETRICKÝCH FUNKCÍ
- GONIOMETRICKÉ ROVNICE
- GONIOMETRICKÉ VZORCE
- TRIGONOMETRIE
- SINOVÁ VĚTA
- KOSINOVÁ VĚTA
- DALŠÍ TRIGONOMETRICKÉ VĚTY
- UŽITÍ SINOVÉ A KOSINOVÉ VĚTY V PRAKTI
- ÚLOHY K OPAKOVÁNÍ
- LITERATURA

Grafy goniometrických funkcí

Postup při tvorbě grafů těchto funkcí si ukážeme na příkladech.

Graf harmonické funkce typu $f: y = a \cdot \sin(bx + c) + d$, sestojíme s využitím znalosti grafu funkce $f: y = \sin x$. Tato funkce, dalo by se říci, je speciálním případem harmonické funkce, kde $a = c = 1$, $b = d = 0$.

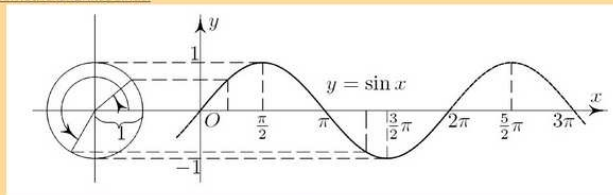
Popis $f: y = a \cdot \sin(bx + c) + d$

a, b, c, d jsou reálné konstanty a každá z nich má určitou vlastnost a my si je teď řekneme a pak názorně na příkladech ukážeme, tak tedy:

- a - mění obor hodnot
- b - mění periodu
- c - posun po ose x o $-c/b$
- d - posun po ose y o d

V této kapitole si hlavně ukážeme základní podobu grafů a jak se mohou měnit v závislosti na argumentu. Postup při tvorbě grafů těchto funkcí si ukážeme na příkladech.

Goniometrická funkce sinus:



Obr. 6. 1 Graf funkce $y = \sin x$

Pomocí jednotkové kružnice je na obrázku patrné jak se sestojíme graf goniometrické funkce sinus. Z grafu je dále patrné: $x \in \mathbb{R}$, $y \in (-1; 1)$

Co se stane, pokud budeme měnit argument funkce sinus? Například pokud místo samotného x vložíme jako argument $2x$? Odpověď zní, že křivka snížíme periodu, bude kmitat rychleji. Ze vztahu $y = \sin bx$, tedy v tomto případě $y = \sin 2x$, víme, že konstanta b mění periodu. Nejmenší periodu vypočítáme ze vztahu $2\pi/b$. V tomto případě $2\pi/2 = \pi$.

V opačném případě, pokud dáme jako argument funkce výraz $x/2$, křivka bude protáhlejší, periodu zvětšíme. Obdobně $y = \sin bx$, kde konstanta b mění periodu. Perioda této funkce je: $2\pi/(1/2) = 2\pi \cdot 2 = 4\pi$. Přehledně to zobrazuje následující obrázek, pro zvýraznění je tam ponechána i obyčejná funkce $\sin(x)$.

Obrázek 9 Porovnávací obrázek z mých stránek

Z porovnávacích obrázků vyplývá, že na webových stránkách nalezneme goniometrické funkce, ale právě jen pomocí kalkulačky či vzorců, stránky už neobsahují grafy zejména jak vypadají grafy základních goniometrických funkcí například $y = \sin x$. Předpokládá se, že návštěvník grafy zná anebo si je vyhledá na jiných stránkách například mých a pak budeme moci sestojit grafy v příkladech na stránkách matematika-online.

4.6 1kspa.cz vs. mé stránky

a) shrnující porovnání stránek týkající se zásad pro tvorbu kvalitních webových stránek
Nyní budu porovnávat stránky 1kspa.cz se svými stránkami. Poutavost stránek není příliš velká. Vzhledem k tomu, že to má být dokument ve formátu pdf, tak je to klasická úprava textového dokumentu. Záporně v této oblasti hodnotím hypertextové odkazy, které jsou součástí obrázků na stránkách a nefungují jako hypertextový odkaz, například v rámci stránek. V případě mnou vytvořených stránek nemám žádné hypertextové odkazy na stránkách, ale nahradila jsem je jednotlivými záložkami v menu stránek. I to může být pro někoho nedostačující. Dále jsem do svých stránek zakomponovala i nějaké interaktivní prvky například u procvičování se řešení příkladů skrývá pod smajlíkem. Řešené příklady obsahují obě nyní porovnávané stránky.

Orientace je na stránkách, jak již bylo zmíněno, snadná. Musím se zde pozastavit nad tím, že snadné nemusí vždy znamenat přehledné. Platí to i v případě stránek 1kspa.cz, protože neobsahují pro lepší orientaci menu nebo u dokumentu ve formátu pdf spíše obsah stránek, buď v úvodu či v závěru stránek, podle kterého by se návštěvník lépe orientoval v textu a neztrácel by čas zbytečným hledáním dané části učiva. Orientace je velmi důležitá a prospěšná pro návštěvníka stránek, proto jsem zvolila pro lepší orientaci a přehlednost stránek menu v levé části stránek, kde si návštěvník může vybrat kapitolu s částí učiva, která je právě pro něj potřebná.

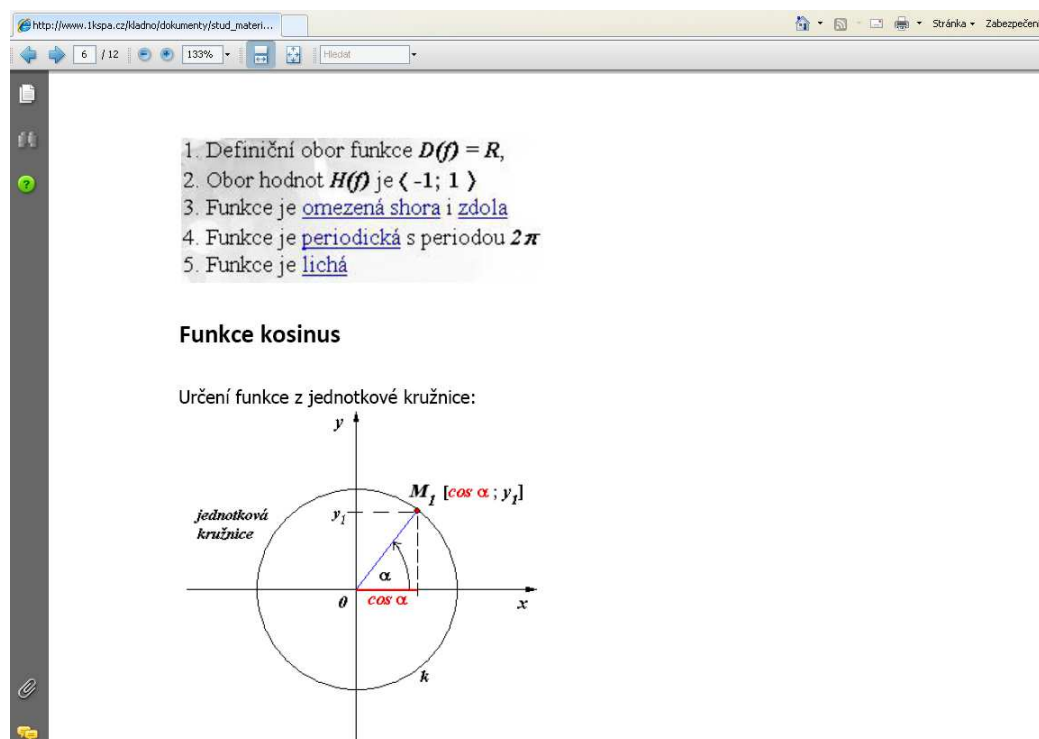
Umístění stránek, zejména jejich dostupnost, je velmi dobrá. Kladem stránek 1kspa.cz je, že dané téma je dostupné nejen pro studenty dané střední školy, která stránky propaguje, ale i pro širokou veřejnost.

b) stručné hodnocení z hlediska obsahu a funkčnosti stránek

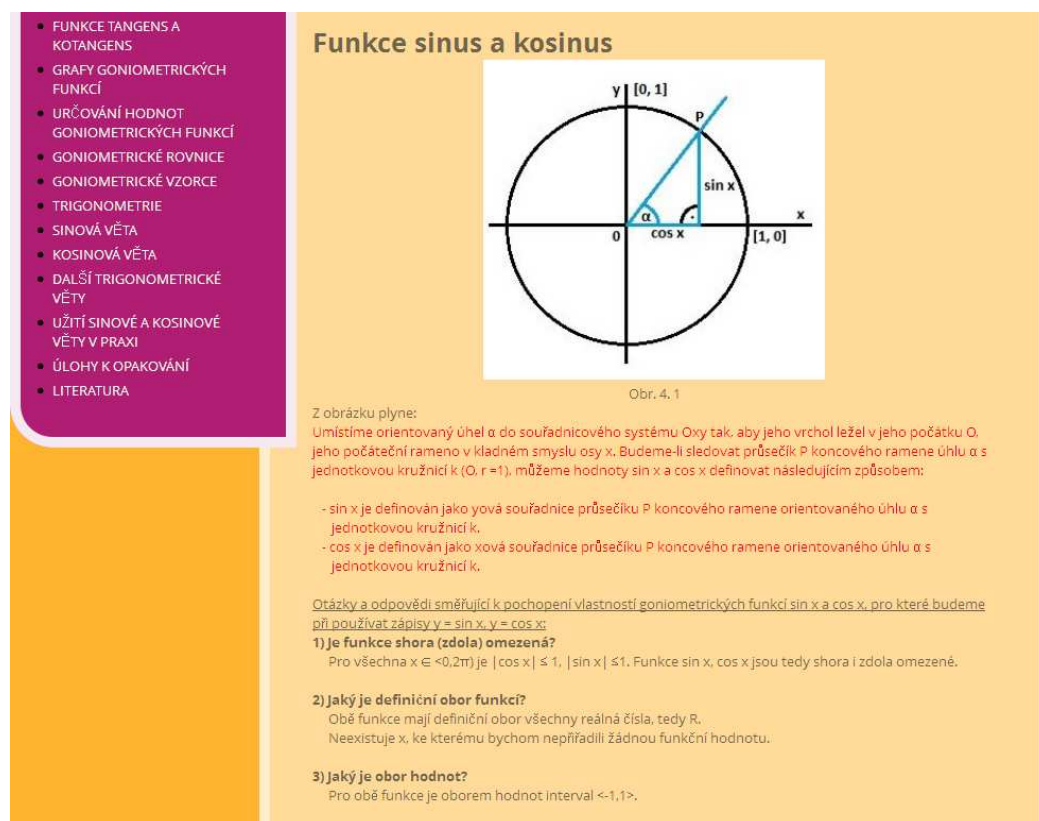
Hodnocené stránky 1kspa.cz jsou z hlediska obsahu s mými stránkami dost vyrovnané. Obě obsahují základní potřebné informace k danému tématu. Rozdílem by mohl být čas, který může být odlišný v pohybu na stránkách, což už bylo řešeno při hodnocení zásady orientace stránek. Kvalita obsažených dat je také postačující pro návštěvníka v obou případech. Jednu připomínku bych v případě hodnocených stránek 1kspa.cz měla. A ta zní, že autor stránek by mohl zvážit sjednocení goniometrie a trigonometrie do jedné stránky, nebo upravit odkazy, pod kterými dané stránky nalezneme, a bylo by hned zřejmé, co je obsahem stránek.

Funkčnost stránek ve smyslu způsobu připojení návštěvníka je ucházející. Neměl by nastat problém s načtením obou porovnávaných stránek. Pro názornost opět uvádím ukázkou stránek 1kspa.cz a svých stránek, které byly z důvodu porovnání nyní komentovány.

Na níže uvedených obrázcích je nejvíce patrná estetická úprava stránek, která návštěvníka stránek může také z velké části ovlivnit.



Obrázek 10 Porovnávací obrázek z <http://www.1kspa.cz>



Obrázek 11 Porovnávací obrázek z mých stránek

Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo vytvořit webové stránky, které budou sloužit jako výukový materiál na střední škole, střední odborné škole či gymnáziu. V rámci těchto stránek měla být charakteristika učiva na uvedeném typu škol. Stránky obsahují definice, pojmy a věty s ukázkovými a názornými příklady k procvičení, testy k danému učivu. Na základě provedené analýzy s již existujícími stránkami by mé stránky měly být z hlediska obsahu na úrovni pochopitelné pro každého studenta střední školy a gymnázia, protože informace jsem z určité části čerpal z dosažitelných literárních pramenů, učebnic a sbírek.

Na základě zkušenosti ze své dosavadní pedagogické praxe mohu s jistotou říci, že internet a jeho využití ve výuce se rok od roku zvyšuje a má velký vliv na získání vědomostí, schopností a dovedností nejen mimo ale i v rámci školní výuky. Ovšem oproti některým zemím je Česká republika ještě pořád v rozkvětu v souvislosti s moderní technologií a internetu ve školách.

Stránky samotné nemusí být využívány jen ve výuce, ale využít je může i student, který se vzdělává podle Individuálního vzdělávacího plánu nebo chyběl při výuce tohoto učiva. Podle mého názoru není důležité, kdo je návštěvníkem stránek, ale zda návštěvníkovi neboli uživateli stránky pomohou k pochopení, upevnění či osvěžení goniometrie a trigonometrie.

Co se týká textu bakalářské práce, myslím si, že se mi podařilo vystihnout podstatu obsahu stránek a záměr jejich využití v současné době. Podíváme-li se však na vývoj technologie, zjistíme, že se skutečně vyvíjí podle potřeb nastolených uživatelem a bylo by tedy výhodné zpracovat i další části učiva střední školy. Myslím si, že další části učiva budu zpracovávat během své další pedagogické praxe a mou snahou bude vytvořit tak ucelenou a funkčně pokrývající tematické plány pomocí webových stránek, protože výsledkem bakalářské práce byla hlavně praktická část.

Literatura

- [1] ODVÁRKO, O., ŘEPOVÁ, J. *Matematika pro střední odborné školy a studijní obory středních odborných učilišť*, 3. část. 5. vydání. Praha: Prometheus, 1996. ISBN 80-7196-039-X.
- [2] POLÁK, J. *Přehled středoškolské matematiky*. 9. přepracované vydání. Praha: Prometheus, 2008. ISBN 978-80-7196-356-1.
- [3] BARTSCH, H. J. *Matematické vzorce*. 3. vydání. Praha: SNTL, 1996. ISBN 80-204-0607-7.
- [4] VOŠICKÝ, Z., LANK, V., VONDRA, M. *Matematika a fyzika: matematika, cvičení z matematiky, fyzika*. 1. vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 2007. ISBN 978-80-253-0523-2.
- [5] ODVÁRKO, O. *Sbírka úloh z matematiky pro gymnázia: Goniometrie*. 2. vydání. Praha: Prométheus, 2007. ISBN 978-80-7196-306-6.
- [6] ODVÁRKO, O. *Matematika pro gymnázia: Goniometrie*. 4. vydání. Praha: Prometheus, 2008. ISBN 978-80-7196-359-2.
- [7] HUDCOVÁ, M., KUBIČÍKOVÁ, L. *Sbírka úloh z matematiky pro SOU a SOŠ*. 1. vydání. Praha: Prométheus, 2001. ISBN 80-85849-40-2.
- [8] PETÁKOVÁ, J. *Matematika – příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. 1. vydání. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 978-80-7196-099-7.
- [9] ČERMÁK, P. *Odmaturuj z matematiky 1*. 3. vydání. Brno: Didaktik, 2004. ISBN 80-7358-014-4.
- [10] GELFAND, I. M., SAUL, M. *Trigonometry*. 2. vydání. Boston: Birkhauser, 2001. ISBN 0-8176-3914-4.

Internetové zdroje

[11] Matematika pro každého online. Matematika-online-a.kvalitne.cz. In: *Goniometrie a trigonometrie* [online]. 2011[vid. 15. 2. 2013]. Dostupné z: <http://matematika-online-a.kvalitne.cz/goniometrie-a-trigonometrie.htm>.

[12] 1. Kladenská soukromá střední odborná škola (1. KŠPA s. r. o.). In: *Goniometrie a trigonometrie* [online]. 2011[vid. 20. 2. 2013]. Dostupné z: www.1kspa.cz/kladno/dokumenty/stud_materialy/mat/Goniometrie_a_trigonometrie_1.pdf.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Náhled stránky z www.lenkakupickova.cz v internetovém prohlížeči	11
Obrázek 2 Náhled stránky z www.lenkakupickova.cz při tisku	12
Obrázek 3 Ukázka definice orientovaného úhlu z www.lenkakupickova.cz	13
Obrázek 4 Ukázka interaktivního testu z www.lenkakupickova.cz	14
Obrázek 5 Výpočet hodnot goniometrických funkcí	23
Obrázek 6 Ukázka stránek http://matematika-online-a.kvalitne.cz	29
Obrázek 7 Ukázka z http://www.1kspa.cz	31
Obrázek 8 Porovnávací obrázek z http://matematika-online-a.kvalitne.cz	34
Obrázek 9 Porovnávací obrázek z mých stránek	35
Obrázek 10 Porovnávací obrázek z http://www.1kspa.cz	37
Obrázek 11 Porovnávací obrázek z mých stránek	37

Seznam grafů

Graf 1 Pohlaví respondentů.....	19
Graf 2 Délka praxe ve školství.....	19
Graf 3 Technologie využívané ve výuce matematiky	20
Graf 4 Vyhledávání informací i na internetu	20
Graf 5 Účel návštěvy internetu	21
Graf 6 Hodnocení vytvořených stránek	22
Graf 7 Budoucí využití stránek respondenty.....	22

Seznam příloh

Příloha č. 1: Funkce sinus a kosinus

Příloha č. 2: Určování hodnot goniometrických funkcí

Příloha č. 3. Goniometrické rovnice